

# VARIABLE RATE COMMUNICATION METHOD AND SYSTEM THEREFOR

Patent Number: JP11017650

Publication date: 1999-01-22

Inventor(s): ANDO TAKASHI

Applicant(s): NEC CORP

Requested Patent:  JP11017650

Application Number: JP19970171900 19970627

Priority Number(s):

IPC Classification: H04J13/00; H03M7/30; H03M13/12; H04Q7/38; H04B14/00; H04L1/00

EC Classification:

Equivalents: JP2856199B2

---

## Abstract

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To compensate for deterioration in transmission quality, resulting from decreased transmission power when a transmission rate is low.

**SOLUTION:** A transmitter is provided with a transmission signal series input terminal 101, a convolution coding circuit 102, a data format generating circuit 103, a primary modulation circuit 104, an extension modulation circuit 105, a D/A converter circuit 106, a transmission radio section 107, a transmission antenna 108, an information amount discrimination circuit 109 and a transmission power instruction circuit 110, and the transmission rate of a transmission signal is varied in response to the increase/decrease in the transmission information amount to control the transmission power, thereby dynamically revising the bundle length and its configuration of the convolution coding means.

---

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - I2

特開平11-17650

(43)公開日 平成11年(1999)1月22日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>  
 H 04 J 13/00  
 H 03 M 7/30  
 13/12  
 H 04 Q 7/38  
 H 04 B 14/00

識別記号

F I  
 H 04 J 13/00  
 H 03 M 7/30  
 13/12  
 H 04 B 14/00  
 H 04 L 1/00

A  
 Z  
 Z  
 E

審査請求 有 請求項の数 5 OL (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-171900

(22)出願日 平成9年(1997)6月27日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 安藤 翠史

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

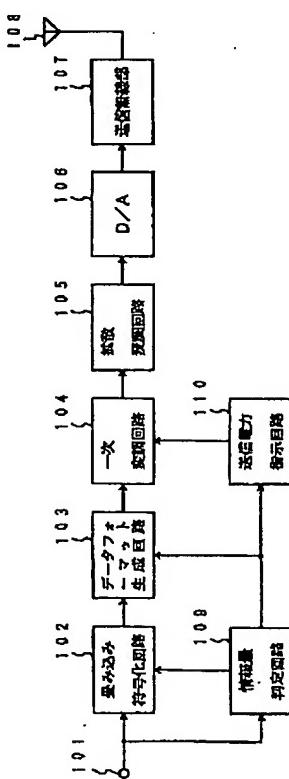
(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

## (54)【発明の名称】 可変レート通信方法および装置

## (57)【要約】

【課題】伝送レートが低い場合に、送信電力を下げることに帰因する伝送品質の低下を補償する。

【解決手段】送信装置側には、送信信号系列入力端子101と、畳み込み符号化回路102と、データフォーマット生成回路103と、一次変調回路104と、拡張変調回路105と、D/A変換回路106と、送信無線部107と、送信アンテナ108と、情報量判定回路109と、送信電力指示回路110と、を備え、伝送する情報量の増減に応じて、送信信号の伝送レートを可変することが可能で、さらにその送信電力を制御することが可能で、畳み込み符号化手段の拘束長およびその構成を動的に変更させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信側においては、

送信情報の情報速度を検出し、この情報速度が大となるに従って、短い値の拘束長情報と大きな値の振幅情報を生成するとともに、伝送レートを決定し、  
前記拘束長情報に基づいて、前記送信情報を疊み込み符号化して符号系列を生成し、  
前記伝送レートを示す情報、前記拘束長情報および前記符号系列を多重化して、送信信号を生成し、  
前記送信信号を変調して変調信号を生成し、この変調信号を前記振幅情報に基づいて增幅して送信し、  
受信側においては、

前記送信側が送信した信号を受信して、この受信信号を復調し、

この復調信号から前記伝送レートを示す情報、前記拘束長情報および前記符号系列を分離し、  
前記伝送レートを示す情報および拘束長に基づいて、前記符号化系列を誤り訂正復号化し、前記送信情報を復元する可変レート通信方法。

【請求項2】 前記変調は、スペクトラム拡散変調するステップを含むことを特徴とする請求項1に記載の可変レート通信方法。

【請求項3】 前記伝送レートを示す情報および前記拘束長情報は、前もって定められたシンボル間隔をもつデータとして前記送信信号の一部をなすことを特徴とする請求項1、2に記載の可変レート通信方法。

【請求項4】 送信情報を、拘束長情報に基づいて、疊み込み符号化する疊み込み符号化手段と、  
前記送信情報の情報速度を検出し、この情報速度が大となるに従って、短い値の拘束長情報と大きな値の振幅情報を出力するとともに、伝送レートを決定する手段と、  
前記疊み込み符号化手段出力と前記拘束長情報と前記伝送レートとを多重化し、送信信号を出力する手段と、  
前記送信信号を変調し変調信号を出力する変調手段と、  
前記変調信号を前記振幅情報に基づいて増幅・出力する手段とからなる可変レート信用送信装置。

【請求項5】 送信側において、送信情報の情報速度を検出し、この情報速度が大となるに従って、短い値の拘束長情報と大きな値の振幅情報を生成するとともに、伝送レートを決定し、前記拘束長情報に基づいて、前記送信情報を疊み込み符号化して符号系列を生成し、前記伝送レートを示す情報、前記拘束長情報および前記符号系列を多重化して、送信信号を生成し、前記送信信号を変調して変調信号を生成し、この変調信号を前記振幅情報に基づいて増幅することにより得られた信号を受信する可変レート信用受信装置であり、  
この受信信号を復調し、前記送信信号を復元する復調手段と、  
この復調手段により復調された信号から前記伝送レートを示す情報、前記拘束長情報および前記符号系列を分離

する手段と、

分離された前記伝送レートを示す情報および拘束長に基づいて、分離された前記符号化系列を誤り訂正復号化し、前記送信情報を復元する手段とから構成される可変レート信用受信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、符号分割多元接続(CDMA)方式を用いた自動車電話・携帯電話システム(セルラーシステム)等の移動通信システムの送受信装置に関し、特に、上り方向の送受信装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 CDMA方式を用いた移動通信システムでは、移動機の消費電力の低減を図ると共に、他の移動機や基地局に及ぼす干渉を減らすために、伝送レートを伝送すべき情報量の多少によって変化させるといった可変レート伝送が行われている。

【0003】 また、移動体通信システムでは、通信伝送路中で生じたランダム誤りを訂正するための誤り訂正技術は欠かすことのできない技術である。この技術では、送信側で、送信データを疊み込み符号を用いて符号化し、受信側では、ビタビ復号方式を用いて、通信伝送路中で生じた伝送誤りを訂正している。

【0004】 ビタビ復号方式は、疊み込み符号化に対する最尤復号方式であり、通信伝送路中で生じたランダム誤りに対して、強力な誤り訂正が可能な復号方式である。このビタビ復号方式では、それに対応する疊み込み符号化装置の拘束長の増加に伴い、受信側復号処理の処理量が増大するが、拘束長が増加するほど誤り訂正能力は向上し、その結果伝送品質が向上する。

【0005】 従来、情報量に応じて、たとえば、伝送レートを可変させる技術として、特開平7-283758号公報に記載の技術が知られている。この技術では、伝送すべき情報量に応じた伝送レートで音声信号を符号化する可変レート音声コーデックと、この伝送レートに比例する時間平均値を有する送信パワーで信号を送信する送信器とを備え、可変レート音声コーデックに対して、伝送レートの最大値を指定する最大伝送レート指定手段をさらに設けており、送信パワーを伝送レートに比例させている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 この従来の技術では、伝送レートを下げると共に送信電力を下げて電力消費を押さえているが、単に送信電力を下げた場合は伝送品質の劣化から、情報の伝達に支障をきたす。また、この技術を移動機端末と基地局間の上り方向の送受信システムに適用した場合、伝送品質の劣化のため受信側で誤った情報信号を、再度送信して伝送品質を維持するための情報の再送がおこり、同一信号の複数回の送信により、逆

に送信情報量対消費電力の効率が悪化し、電池を使用するような移動機端末においては致命的な問題となる。

【0007】本発明は、上述した従来の問題を解決するものであり、伝送レートが低い場合は、送信電力を下げるに帰因する伝送品質の低下を防止し、高品質、低消費電力の送受信システムを実現することを目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では、伝送レートを判定してそれにより、送信電力と畳み込み符号器の拘束長を可変する構成とした。また、伝送レートと拘束長の情報を伝送される情報のヘッダ部に挿入して受信側へ送信し、受信側ではヘッダ部に挿入された伝送レートと拘束長の情報により、復調器の動作速度とビタビ復号器の状態数を可変する構成とした。

【0009】以上の構成により、送信側では伝送レートが下がった場合には、送信電力を下げる代わりに畳み込み符号器の拘束長を長くすることができ、また、受信側では長くされた拘束長に合わせてビタビ復号器の状態数を増やすことにより、下げられた送信電力を補償するよう誤り訂正利得を上げることができる。よって、送信側の消費電力は削減され、しかし伝送品質は保たれた通信が行われる。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】まず、本実施形態の移動通信装置の構成について説明する。

【0011】本発明の実施例における送信装置は、図1に示すように、送信信号系列入力端子101と、畳み込み符号化回路102と、データフォーマット生成回路103と、一次変調回路104と、拡散変調回路105と、D/A変換回路106と、送信無線部107と、送信アンテナ108と、情報量判定回路109と、送信電力指示回路110と、により構成される。

【0012】本発明の実施例における受信装置は、図2に示すように、受信信号系列出力端子201と、ビタビ復号回路202と、逆拡散復調回路203と、A/D変換回路204と、受信無線部205と、受信アンテナ206と、拘束長検出回路207と、伝送レート検出回路208と、復調回路209と、データフォーマット変換回路210と、により構成される。

【0013】また、本実施形態における送受信信号フォーマットを図3に示す。

【0014】次に、本実施形態における送信装置の動作を、図1を用いて説明する。符号化前送信信号系列は、送信信号系列入力端子101から入力される。この符号化前送信信号系列は、畳み込み符号化回路102において、情報量判定回路109が指定する拘束長Kで畳み込み符号化される。符号化後の送信信号系列はデータフォーマット生成回路103に入力され、図3に示す送信信

号フォーマットに変換される。

【0015】また、送信信号入力端子101から入力される送信信号は、情報量判定回路109において、その伝送速度から、情報の速度を判定し、伝送レートを決定し、伝送レート情報を生成する。この伝送レート情報は、畳み込み符号化回路102の制御にも利用され、畳み込み符号化回路102の拘束長Kおよび符号を発生する畳み込み符号化回路のシフトレジスタの結合を可変にする。

【0016】このとき、伝送レートが大きい場合は、拘束長Kを小さくし、情報量が多い分、受信側ビタビ復号回路の復号処理における状態数を減らし、誤り訂正にかける負担を軽くする。また、伝送レートが小さい場合は、拘束長Kを大きくし、情報量が少ない分、受信側ビタビ復号回路における復号処理の状態数を増やし、誤り訂正能力を向上させる。

【0017】データフォーマット生成回路103では、畳み込み符号化回路102より入力される符号化データに、情報量判定回路109で生成される伝送レート情報と、拘束長情報を、図3に示す送信信号フォーマットに従い、フレーム毎の伝送フォーマットにおけるヘッダ部に、織り込む。

【0018】さらに、データフォーマット生成回路103において生成された信号系列は、一次変調回路104において、送信電力指示回路110の出力する送信振幅情報とあわせて、デジタル多値平面上にマッピングされる。

【0019】送信電力指示回路110は、情報量判定回路109の生成する伝送レート情報により制御され、送信振幅情報を決定する。このとき、伝送レートが大きい場合は、送信振幅を大きくし、情報信号の信頼性をあげ、また、伝送レートが小さい場合は、送信振幅を小さくし、送信電力を抑えて、消費電力を低減させる。

【0020】一次変調回路104から出力される送信信号は、拡散変調回路105によってその数倍の帯域を持つ拡散信号によって拡散変調され、CDMA信号に変換され、D/A変換回路106に入力される。D/A変換回路106でアナログ信号に変換されたCDMA信号は、送信無線部107において、ベースバンドアナログ信号から無線帯域信号に変調され、無線送信信号として送信アンテナ108より送信される。

【0021】次に、実施形態における受信装置の動作を、図2を用いて説明する。受信アンテナ206において受信された無線受信信号は、受信無線部205において無線帯域信号からベースバンドアナログ信号に復調される。このベースバンドアナログ信号は、A/D変換回路204において、ベースバンドデジタル信号に変換される。このベースバンドデジタル信号は、逆拡散復調回路203において、CDMA多重信号から逆拡散処理によって、逆拡散復調される。逆拡散復調された信号は、

復調回路209において、デジタル多値平面からデジタルデータ系列に復調される。伝送レート検出回路208は、このデジタルデータ系列から伝送レート情報を抽出する。この伝送レート情報により、データフォーマット変換回路210は、図3に示す伝送信号フォーマットの中から情報データ部のみを抽出し、ビタビ復号回路202に供給する。

【0022】また、拘束長検出回路207は、復調回路209出力から、拘束長情報を抽出する。この拘束長情報は、ビタビ復号回路202に供給される。

【0023】伝送レート検出回路208により、デジタルデータ系列から抽出された伝送レート情報に従い、復号ビット数は決定され、その復号ビット数情報はビタビ復号202に入力される。

【0024】ビタビ復号回路202は、拘束長情報をもとに、ビタビ復号処理における生き残りバスの中間結果および、生き残りバスの選択結果を格納するレジスタの構成段数が、その状態数にみあうように可変とする。ここで状態数は拘束長Kにより $2^k$ の $(K-1)$ 乗で表される。状態数が決定されたビタビ復号回路202では、ビタビアルゴリズムに基づき、復号ビット数分の最尤復号演算処理を行い、受信信号系列端子201から復号化後受信信号系列を出力する。

【0025】

【発明の効果】本発明の効果は、まず第一に、移動機側の送信電力を下げるにより消費電力の低減となり、通話時間の長時間化がかかるということである。その理由は、伝送レートの低下と共に送信電力を落とすと従来の方式に、更に送受信の符号器・復号器における拘束長を可変する方式を取り入れることにより、下げられた送信電力を補うように誤り訂正利得を制御できるからである。送信電力を下げると共に情報伝送誤りを補償するための情報の再送もおこらないため、無駄な電力消費もおこらない。

【0026】第二の効果は、システム全体の伝送効率が

上がるということである。その理由は、CDMAセルラーシステムの上り方向信号の基地局受信は、各移動機端末の存在する位置により各移動機毎の通信が非同期となるため、移動機の送信する信号は互いに干渉しやすい状態にある。よって移動機から基地局への送信は、お互いが妨害信号となりうるため、上述の効果の一番目で述べたような情報の再送等は可能な限り少ない方がシステム全体としての伝送効率があがる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の送信側構成図である。

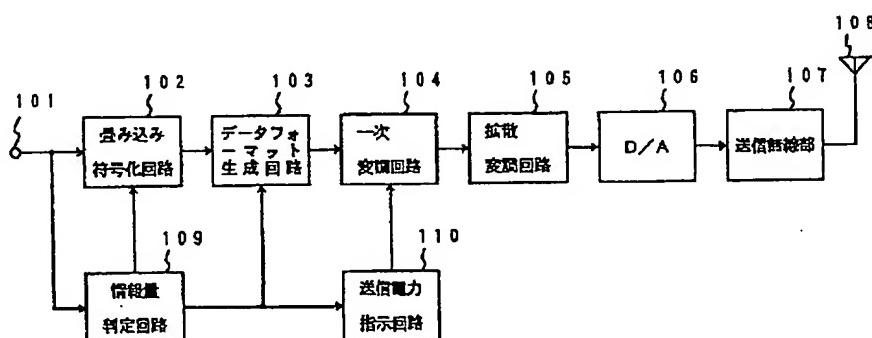
【図2】本発明の実施形態の受信側構成図である。

【図3】本発明の実施形態における送受信信号フォーマットを示す図である。

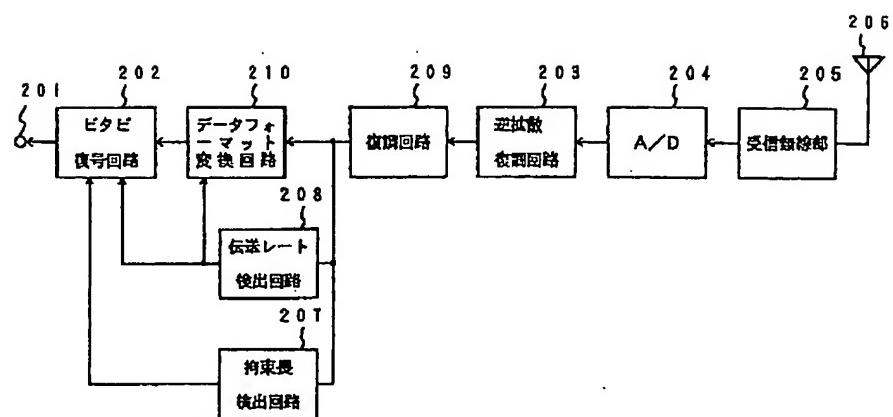
#### 【符号の説明】

101	送信信号系列入力端子
102	疊み込み符号化回路
103	データフォーマット生成回路
104	一次変調回路
105	拡散変調回路
106	D/A変換回路
107	送信無線回路
108	送信アンテナ
109	情報量判定回路
110	送信電力指示回路
201	受信信号系列出力端子
202	ビタビ復号回路
203	逆拡散復調回路
204	A/D変換回路
205	受信無線回路
206	受信アンテナ
207	拘束長検出回路
208	伝送レート検出回路
209	復調回路
210	データフォーマット変換回路

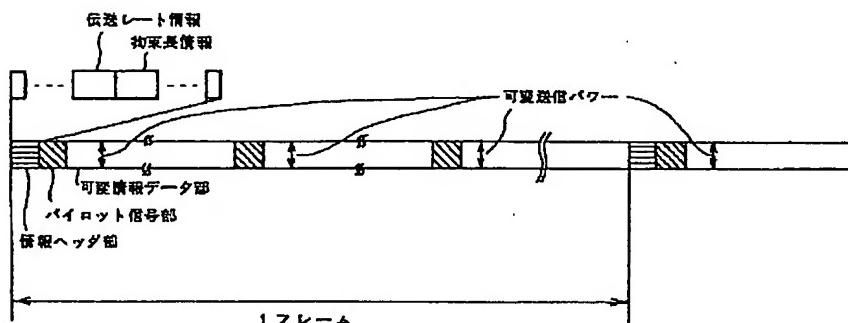
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

F I

H 0 4 L 1/00

H 0 4 B 7/26

1 0 9 N